

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123427

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 10-295651

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.10.1998

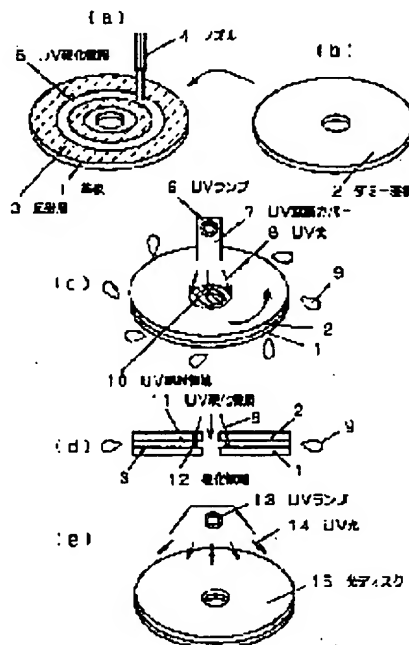
(72)Inventor : ONO EIJI
ISOMURA HIDEMI
MATSUMOTO HIDEO

(54) PRODUCTION OF OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM AND APPARATUS FOR PRODUCTION THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for producing an optical dish having good quality free from protrusion of a radiation curing resin to central holes and unevenness when the optical disk is produced by bonding two sheets of substrates to each other by the radiation curing resin.

SOLUTION: When the first substrate 1 having the central hole and the second substrate 2 having the central hole are faced and bonded to each other by the radiation curing resin, the radiation curing resin 5 is applied to a doughnut shape on the first substrate 1. Further, the second substrate is brought into tight contact therewith so as to face the same and is provided with a means 6 for irradiating the part near the central hole with radiation so as to prevent the protrusion of the radiation curing resin to the central hole. Further, the entire part of at least one surface of the two integrated substrates 1 and 2 is irradiated with the radiation to cure the entire part of the radiation curing resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123427

(P2000-123427A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 3 1

F I

G 1 1 B 7/26

テマコード (参考)

5 3 1 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-295651

(22) 出願日

平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大野 鋭二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 磯村 秀己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

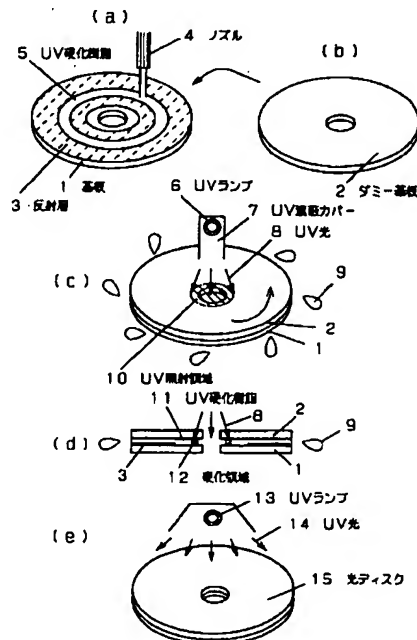
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録媒体の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 放射線硬化樹脂で2枚の基板を貼り合わせて、光ディスクを作成する場合、放射線硬化樹脂が中心穴へはみ出しや、むらの無い良品質の光ディスク製造方法を提供する。

【解決手段】 中心穴を有する第1の基板1と、中心穴を有する第2の基板2とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる場合に、前記第1の基板1上にドーナツ状に放射線硬化樹脂5を塗布し、さらに前記第2の基板を対向して密着させ、かつ前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する手段6を設け、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布する工程と、前記第2の基板を対向して密着させる工程と、前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する工程と、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項2】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させる工程と、

前記隙間に針状ディスペンサーを挿入して前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板を密着させる工程と、前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する工程と、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項3】前記密着させる工程は、前記一体化した基板を回転して前記放射線硬化樹脂を均一に拡散させる工程を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項4】前記密着させる工程は、前記一体化した基板の中心穴から前記放射線硬化樹脂を吸引する工程を含むことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項5】前記中心穴近傍に放射線を照射する工程は、スポット光の照射によって行われることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項6】前記放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程は、少なくとも一方が前記放射線を透過する2枚の平板間に前記2枚の基板を挟み込み、前記放射線を透過する方の前記平板側から前記放射線を照射する工程を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項7】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布する工程と、前記第2の基板を対向して密着させる工程と、前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する工程と、前記検出後一体化した2枚の基板の

少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項8】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造方法であって、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させる工程と、前記隙間に針状ディスペンサーを挿入して前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填する工程と、前記第1の基板と前記第2の基板を密着させる工程と、前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する工程と、前記検出後一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項9】前記密着させる工程は、前記一体化した基板を回転して前記放射線硬化樹脂を均一に拡散させる工程を含むことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項10】前記密着させる工程は、前記一体化した基板の中心穴から前記放射線硬化樹脂を吸引する工程を含むことを特徴とする請求項7から請求項9のいずれか1項に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項11】前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する工程は、前記基板の前記中心穴近傍へ光線を照射する工程と、前記放射線硬化樹脂が拡散したことによる前記光線の反射光量あるいは透過光量の変化を検出する工程とを含むことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項12】前記基板への光線の照射は、基板垂直方向に対して斜め方向からなされることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項13】前記光線は平行光であることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項14】前記放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程は、少なくとも一方が前記放射線を透過する2枚の平板間に前記2枚の基板を挟み込み、前記放射線を透過する方の前記平板側から前記放射線を照射する工程を含むことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の光学的情報記録媒体の製造方法。

【請求項15】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造装置であって、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布する手段と、前記第2の基板を対向して密着させる手段と、前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように

前記中心穴近傍に放射線を照射する手段と、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる手段とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項16】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造装置であって、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させる手段と、前記隙間に針状ディスペンサーを挿入して前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填する手段と、前記第1の基板と前記第2の基板を密着させる手段と、前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する手段と、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる手段とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項17】前記密着させる手段は、前記一体化した基板を回転して前記放射線硬化樹脂を均一に拡散させる手段を含むことを特徴とする請求項15または請求項16に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項18】前記密着させる手段は、前記一体化した基板の中心穴から前記放射線硬化樹脂を吸引する手段を含むことを特徴とする請求項15から請求項17のいずれか1項に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項19】前記中心穴近傍に放射線を照射する手段は、光ファイバーにより前記放射線をスポット光として照射する手段を含むことを特徴とする請求項15または請求項16に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項20】前記放射線硬化樹脂全体を硬化させる手段は、少なくとも一方が前記放射線を透過する2枚の平板間に前記2枚の基板を挟み込み、前記放射線を透過する方の前記平板側から前記放射線を照射する手段を含むことを特徴とする請求項15または請求項16に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項21】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造装置であって、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布する手段と、前記第2の基板を対向して密着させる手段と、前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する手段と、前記検出後一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる手段とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項22】中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる光学的情報記録媒体の製造装置であって、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させる手段と、前記隙間に針状ディスペンサーを挿入し

て前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填する手段と、前記第1の基板と前記第2の基板を密着させる手段と、前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する手段と、前記検出後一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させる手段とを含むことを特徴とする光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項23】前記密着させる手段は、前記一体化した基板を回転して前記放射線硬化樹脂を均一に拡散させる手段を含むことを特徴とする請求項21または請求項22に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項24】前記密着させる手段は、前記一体化した基板の中心穴から前記放射線硬化樹脂を吸引する手段を含むことを特徴とする請求項21から請求項23のいずれか1項に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項25】前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する手段は、前記基板の前記中心穴近傍へ光線を照射する手段と、前記放射線硬化樹脂が拡散したことによる前記光線の反射光量あるいは透過光量の変化を検出する手段とを含むことを特徴とする請求項21または請求項22に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項26】前記基板への光線の照射は、基板垂直方向に対して斜め方向からなされることを特徴とする請求項21または請求項22に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項27】前記光線は平行光であることを特徴とする請求項25または請求項26に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【請求項28】前記放射線硬化樹脂全体を硬化させる工程は、少なくとも一方が前記放射線を透過する2枚の平板間に前記2枚の基板を挟み込み、前記放射線を透過する方の前記平板側から前記放射線を照射する工程を含むことを特徴とする請求項21または請求項22に記載の光学的情報記録媒体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は2枚の基板を貼り合わせてなる光学的情報記録媒体の製造方法および製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザー光線を利用して高密度な情報の再生あるいは記録を行う技術は公知であり、主に光ディスクとして実用化されている。光ディスクは再生専用型、追記型、書き換え型に大別することができる。再生専用型は音楽情報を記録したコンパクト・ディスクと称されるディスクや画像情報を記録したレーザー・ディスクと称されるディスク等として、また追記型は文書ファイルや静止画ファイル等として、さらに書き換え型はバ

ソコン用のデータファイル等として商品化されている。
 【0003】光ディスクの形態としては、厚さ1.2mmの透明樹脂基板の一方の主面に情報層を設け、その上にオーバーコート等の保護膜を設けたもの、あるいは基板と同一の保護膜を接着剤により貼り合わせたものが一般的である。

【0004】また、近年光ディスクの高密度化を目的にレーザー波長を短く、かつ開口数(NA)の大きな対物レンズを使用する検討がなされている。しかし、短波長化と高NA化は、レーザー光の投入方向に対するディスクの傾き角度(チルト)の許容値を小さくする。チルトの許容値を大きくするには基板厚さを薄くすることが有効であり、例えばデジタル・ビデオ・ディスク(DVD)では基板厚さを0.6mmとしている。厚さ0.6mmの樹脂基板は単板では機械的強度が弱いために、情報記録面を内側に2枚の基板を貼り合わせた構造にする。

【0005】主たる貼り合わせ方法として、放射線硬化樹脂を基板上に塗布し他の基板を密着して放射線を照射して硬化させる方法がある(以下、放射線硬化法)。なお、放射線としては一般的に紫外線(UV)が用いられる。

【0006】放射線硬化法では、一般的に基板を低速で回転させながら放射線硬化樹脂をドーナツ状に塗布し、その上に貼り合わせる基板を重ね、2枚の基板を一体化させる。その後高速回転させて放射線硬化樹脂を基板間に十分に拡散させた後、放射線を硬化させる。

【0007】しかしながら、本方法では放射線硬化樹脂を塗布する位置、貼り合わせる基板を重ねるタイミング、高速回転の条件等によって、放射線硬化樹脂の内周への拡散位置が変化し、常に一定の半径位置で樹脂を止めるのは困難だった。樹脂が内周へ拡散しすぎると中心穴へはみ出し、そのまま硬化するとターンテーブル固定時に偏芯をおこすため、樹脂をふき取ってから硬化する必要があった。また内周への樹脂の拡散が不十分な場合、ディスククランプ領域に樹脂が充填されないためにディスクの機械的強度が弱くなってしまふ。

【0008】上記課題に対して特開平8-321074号公報では、放射線硬化樹脂が中心穴へはみ出さないように最内周にストッパーを設けることを提案している。例えばクランプ領域よりも内周の貼り合わせ面側にリング状に凹部を設ける。樹脂が内周へ拡散してきた場合、その凹部が樹脂溜まりとなるためさらに内周に拡散することはない。すなわちクランプ領域まで樹脂を充填しても中心穴に樹脂がはみ出すことなく、機械的強度の強いディスクを安定して作成することが可能となる。

【0009】光ディスクの製造工法として、2枚の基板を放射線硬化樹脂である紫外線硬化樹脂(UV硬化樹脂)で貼り合わせる方法は一般的に知られている。この工法の特徴は接着強度が強く機械的変形を起こしにくい

こと、樹脂中に気泡等を含まないために外観が良好なこと、さらにUV光を照射すると瞬時に硬化するため作業性に優れ生産タクトが短くできること、等が上げられる。

【0010】一方近年ではDVDに代表されるような薄型基板が採用されるようになった。薄型基板は機械的強度が弱いために、光ディスクをターンテーブルに固定するクランプ領域にも樹脂を充填して貼り合わせ、2枚の基板を一体化させることが望ましい。そのためにはUV硬化樹脂を基板の中心孔近傍まで塗布する必要がある。

【0011】しかしながら、常に一定の半径位置で樹脂を止めるのは困難だった。これはUV硬化樹脂を塗布する位置、貼り合わせる基板を重ねるタイミング、基板回転の条件、さらには温度変化によるUV樹脂の粘性変化等によって、UV硬化樹脂の内周への拡散速度が変化するためである。樹脂が内周へ拡散しすぎると中心穴へはみ出し、そのまま硬化するとターンテーブル固定時に偏芯をおこすため、樹脂をふき取ってから硬化する必要があった。内周への樹脂の拡散が不十分な場合は、上述のようにディスククランプ領域に樹脂が充填されないためにディスクの機械的強度が弱くなってしまふ。

【0012】また特開平8-321074号公報では放射線硬化樹脂を中心穴にはみ出させることなく安定してクランプ領域まで充填する方法を開示しているが、本先行例では基板にストッパーを設けることが必須である。基板へのストッパー形成方法は、本先行例に詳述されているが、基板を加工する工程を設ければダスト付着とコストアップの原因になり、また、基板に予めストッパーを形成する方法では基板の光学的特性やスタンパーからの転写性に影響を与える可能性がある。

【0013】本願発明は上述のような課題を鑑みてなされた発明であり、最内周のストッパーの有無に関わらず、またストッパーが有る場合にはその位置に関わらず、最内周での樹脂充填を任意の位置に制御することを可能としたものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら特開平8-321074号公報では放射線硬化樹脂を中心穴にはみ出させることなく安定してクランプ領域まで充填する方法を開示しているが、基板にストッパーを設ける必要がある。基板へのストッパー形成方法は、基板上に印刷によってリング状の凸部を設ける方法や基板を削ってリング状の凹部を設ける方法があるが、いずれにしても基板を加工する工程が必要でダスト付着の原因になり、またコストアップになる。

【0015】また、基板に予めストッパーを形成しておくことも可能である。例えば基板をスタンパーからの転写によって作成する場合、スタンパーあるいはスタンパーホルダーにリング状の凸部を設けておけば、基板にはリング状の凹部が形成できストッパーとなる。しかしな

から光学的情報記録媒体、特に光ディスクの場合、基板は射出成形法で作成されるが、スタンパーに予め凸部を設けると、基板成形時の樹脂の流れが凸部が無い場合と変化し、作成した基板の複屈折や信号記録ビットや信号記録溝の形成が不十分になる場合がある。また、ストッパー位置を変更したい場合スタンパーあるいはスタンパーホルダーの凸部の位置を変える必要があり、樹脂充填を任意の位置に制御することは実際上困難であった。

【0016】本発明は、上記課題を解決するためになされた発明であり、最内周のストッパーの有無に関わらず、またストッパーが有る場合にはその位置に関わらず、最内周での樹脂充填を任意の位置に制御することを可能としたものであり、結果として機械的強度が強く、かつ内周樹脂の充填位置が一定で外観上も優れた光ディスクを、歩留まりよく低コストで供給することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる場合に、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布し、さらに前記第2の基板を対向して密着させ、かつ前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する手段を設け、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させることで上記の目的を達成する。

【0018】また、中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる場合に、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させて、前記隙間に針状ディスペンサーを挿入して前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填させ、さらに前記第1の基板と前記第2の基板を密着させ、かつ前記中心穴へ前記放射線硬化樹脂がはみ出さないように前記中心穴近傍に放射線を照射する手段を設け、さらに一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させることで上記の目的を達成できる。

【0019】さらには、中心穴を有する第1の基板と、中心穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる場合に、前記第1の基板上にドーナツ状に放射線硬化樹脂を塗布し、さらに前記第2の基板を対向して密着させ、かつ前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する手段を設け、前記放射線硬化樹脂の中心穴方向への拡散を検出後一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させることで上記の目的を達成する。

【0020】また、中心穴を有する第1の基板と、中心

穴を有する第2の基板とを対向させて放射線硬化樹脂で貼り合わせる場合に、前記第1の基板と前記第2の基板を微小な隙間を開けて対向させ、前記隙間に針状ディスペンサーを挿入して前記第1の基板と前記第2の基板間の中周近傍にドーナツ状に放射線硬化樹脂を充填し、さらに前記第1の基板と前記第2の基板を密着させ、かつ前記中心穴方向へ前記放射線硬化樹脂が拡散してきたことを検出する手段を設け、前記放射線硬化樹脂の中心穴方向への拡散を検出後一体化した2枚の基板の少なくとも一方の面全体に放射線を照射して放射線硬化樹脂全体を硬化させることで上記の目的を達成できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下具体的な実施の形態により、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

【0022】（実施の形態1）ここでは2枚の基板間にUV硬化樹脂を拡散させる場合に、基板の最内周領域のみにUV光を照射して最内周での樹脂充填位置を制御する方法について説明する。

【0023】図1(a)及び(b)の基板1、2は同一でありインジェクション法により作製した厚さ0.6mm、直径120mm、中心孔径15mmのポリカーボネイト基板であり、一方の面に予め情報信号が凹凸のビットとして記録されている。基板1上にはA1を主成分とした反射層3を約100nm設けた。これにより基板1の反射層を設けた面と反対側の面からレーザー光照射により情報信号の再生が可能になる。基板2は機械的強度を増すために貼り合わせるダミー基板であり、反射層は成膜しない。

【0024】最初に基板1にノズル4でUV硬化樹脂5を滴下して塗布するが、ドーナツ状に塗布するために基板1を低速（例えば20～120rpm）で回転する。なお、基板を固定してノズルを回転させてもよい。次に基板2を基板1と中心孔が同心円状になるように、かつ両者の信号面が対向するように密着する。

【0025】密着後は基板2の自重と毛細管現象によって、UV硬化樹脂は基板1と基板2の間を拡散していく。このとき基板を高速（例えば300～6000rpm）で回転するとUV硬化樹脂の外周方向への拡散が加速され、大幅なタクト短縮が可能となる。また基板を高速で回転した方が、基板を回転しない場合に比べてUV硬化樹脂の厚さが均質にできるということも分かった。基板を高速で回転するために余分なUV硬化樹脂は、図1(c)のように遠心力で滴9となって最外周から振り切られる。

【0026】一方、内周方向にもUV硬化樹脂は拡散するが、本願発明はその拡散を停止する位置を正確に制御する方法に特徴があり、その方法を(c)と、(c)の断面図である(d)を用いて説明する。一体化した基板は高速で回転される場合に最内周のUV硬化樹脂の拡散を停止するべき位置より内周側の領域にのみUV光8を

照射しておく。UV光を照射する領域は、UVランプ6からのUV光をUV遮蔽カバー7の高さや大きさを変更することにより、基板形状と関係なく任意に制御することができる。

【0027】密着によって内周に拡散してきたUV硬化樹脂11は、最内周のUV光照射領域10に達したとき硬化するためそれ以上の内周への拡散は停止する。すなわち最内周にリング状のUV硬化樹脂が硬化した領域12が形成される。

【0028】UV硬化樹脂の内周への拡散速度は常に一定ではなく、樹脂の粘性や基板形状の微妙な変化にも左右されるが、内周のUV照射領域を中心孔と同心円状にしておけば、常にUV光で照射された部分で拡散が停止するため、内周での樹脂充填が安定して実現でき、安定した機械的特性の確保のみならず、外観上も美観が保たれる。

【0029】UV硬化樹脂が2枚の基板間に十分に充填された後は、図1(e)のようにUVランプ13により基板面全体にUV光14を照射してUV硬化樹脂全体を硬化させて、貼り合わせは完了し、光ディスク15が完成する。

【0030】なお、本実施の形態1では基板1上にノズルでUV硬化樹脂を滴下してドーナツ状に塗布し、次に基板2を基板1と中心孔が同心円状になるように、かつ両者の信号面が対向するように密着したが、図2(a)およびその断面図(b)のように反射層23を成膜した基板21と、ダミー基板22を予め微小な隙間を開けて対向させ、その隙間に針状のディスペンサー24を挿入して基板21と基板22を低速で同時に回転しながらUV硬化樹脂25をドーナツ状に充填した後、2枚の基板を密着して一体化してもよい。実施の形態1の方法では基板2を基板1の上に急速に密着させると、基板2とUV硬化樹脂の間に気泡が入る場合があったが、ディスペンサーで基板間に樹脂を充填する方法では気泡の混入がなく、従って貼り合わせのタクトタイムを短くできるというメリットがある。

【0031】また、基板1と基板2を密着した後高速で回転してUV硬化樹脂を拡散させる場合に、中心孔からUV硬化樹脂を吸引してもよい。この方法を図3により説明する。

【0032】反射層33が成膜された基板31とダミー基板32は密着して吸引孔34を有するボス35に取り付けられる。この場合、吸引孔は基板31と基板32のちょうど隙間の位置にくるようにセットされる。一体化した基板は高速回転してUV硬化樹脂38を拡散させるが、このとき吸引ポンプ36を作動させて吸引孔34からUV硬化樹脂を内周に拡散するように吸引する。この場合も最内周領域にはUV光37が照射されているために、リング状のUV硬化樹脂が硬化した領域39が形成される。この方法によればUV硬化樹脂は内周方向にも

短時間で拡散するために貼り合わせのタクトタイムを短くすることができる。

【0033】また、本実施の形態ではUV硬化樹脂の拡散時の最内周領域へのUV光照射はディスク中心の直上に設けたUVランプ6により、中心孔と同心円状に照射して行ったが、ディスクを回転しながらUVスポット光をディスク内周の一点に照射することでも実現できる。この方法を図4(a)およびその断面図である(b)を用いて説明する。

【0034】反射層43が成膜された基板41とダミー基板42は密着後高速回転されてUV硬化樹脂を拡散させるが、このとき最内周へのUV光の照射はUV光源44で発生したUV光を光ファイバー45により導いてスポット光46として照射する。照射領域はスポット状であるが、ディスクが回転しているためにUV硬化樹脂47のうち内周に拡散してきたものは、スポットUV光が照射されている半径位置で硬化し、リング状の硬化領域48を形成する。本方式ではスポット光の半径位置を変えるだけで内周へのUV硬化樹脂の拡散停止位置を容易に制御できる。また、光ファイバーは狭い空間への導入が可能であり、したがって貼り合わせ装置のUV硬化樹脂塗布部あるいは拡散部を従来装置と同程度の大きさに抑えることが可能である。

【0035】なお、UV硬化樹脂を十分に拡散させた後に基板全体にUV光を照射してUV硬化樹脂全体を硬化させる場合に、一体化した基板を2枚の平板間に挟んで荷重をかけてもよい。この方法を図5を用いて説明する。

【0036】反射層53が設けられた基板51とダミー基板52の間には既にUV硬化樹脂54が充填されているが、本発明の最内周領域にUV光を照射しながら拡散する方法によりUV硬化樹脂を拡散させたため、最内周領域にUV硬化樹脂がリング状に硬化した領域55が形成されている。この状態で基板ホルダー56の上に載せ、さらに透明で円盤状のガラス板57を載せて基板に荷重をかけて、基板のチルトを矯正し低減する。ガラス板57はUV光を通すためにその上からUVランプ58によりUV光59を照射してUV硬化樹脂54全体を硬化させる。完成した光ディスクのチルトは荷重を加えない場合に比べて小さく抑えられる。この効果はディスク基板が薄いほど大きい。

【0037】(実施の形態2)次に2枚の基板間にUV硬化樹脂を拡散させる場合に、UV硬化樹脂の拡散の有無を検出する手段を設けて最内周での樹脂充填位置を制御する方法について説明する。

【0038】図6(a)及び(b)の基板61、62は同一でありインジェクション法により作製した厚さ0.6mm、直径120mm、中心孔径15mmのポリカーボネイト基板であり、一方の面に予め情報信号が凹凸のビットとして記録されている。基板61上にはA1を主

成分とした反射層63を約100nm設けた。これにより基板61の反射層を設けた面と反対側の面からレーザー光照射により情報信号の再生が可能になる。基板62は機械的強度を増すために貼り合わせるダミー基板であり、反射層は成膜しない。

【0039】最初に基板61にノズル64でUV硬化樹脂65を滴下して塗布するが、ドーナツ状に塗布するために基板61を低速（例えば20～120rpm）で回転する。なお、基板を固定してノズルを回転させてもよい。次に基板62を基板61と中心孔が同心円状になるように、かつ両者の信号面が対向するように密着する。

【0040】密着後は基板62の自重と毛細管現象によって、UV硬化樹脂は基板61と基板62の間を拡散していく。このとき基板を高速（例えば300～600rpm）で回転するとUV硬化樹脂の外周方向への拡散が加速され大幅なタクト短縮が可能となる。また基板を高速で回転した方が、基板を回転しない場合に比べてUV硬化樹脂の厚さが均質にできるということも分かった。基板を高速で回転するために余分なUV硬化樹脂は、図6(c)のように遠心力で滴68となって最外周から振り切られる。

【0041】一方、内周方向にもUV硬化樹脂は拡散するが、本願発明はその拡散を検出する手段を有し、最内周のUV樹脂の拡散を停止する位置にUV硬化樹脂が拡散されたことを検出した段階でディスクの回転を止めてランプ69により基板面全体にUV光70を照射してUV硬化樹脂全体を硬化させて、貼り合わせは完了し、光ディスク71が完成する。

【0042】UV硬化樹脂の拡散を検出する手段は、例えば図6(c)に示すようにディスク内周位置にレーザー光67（波長は例えば650nm）を照射して、ディスクからの反射光あるいは透過光の少なくとも一方を検出する手段を設け、UV硬化樹脂66が内周まで拡散した場合に反射光量あるいは透過光量に変化することを検出とする。

【0043】一般に光が屈折率 n_1 の媒体から屈折率 n_2 の媒体に入射した場合、その光量の $(n_2 - n_1)^2 / (n_2 + n_1)^2$ が反射し、 $1 - (n_2 - n_1)^2 / (n_2 + n_1)^2$ が透過することが知られている。基板61、62の屈折率を1.6とすれば、投入された光量 L_0 は図6(c)のように樹脂が内周領域に充填されていない場合は概略反射光 R_1 は $0.18 \times L_0$ 、透過光 T_1 は $0.82 \times L_0$ となる。一方UV硬化樹脂として屈折率が1.6のものを選んだ場合、図6(d)のように内周領域が拡散してきた樹脂で充填されている場合は概略反射光 R_2 は $0.10 \times L_0$ 、透過光 T_2 は $0.90 \times L_0$ となる。これは基板とUV硬化樹脂の屈折率が略同一のため、基板とUV硬化樹脂の界面での反射がほとんどなくなるためである。すなわち樹脂の内周充填により反射光量は18%から10%に変化し、透過光量は

82%から90%に変化する。この光量変化を光検出器で検出すれば良い。

【0044】反射光量あるいは透過光量の変化を検出する手段の一例を図7に示す。反射層63を設けた基板81にダミー基板82をUV硬化樹脂84で貼り合わせる場合について説明する。半導体レーザー85を出たレーザー光86はコリメートレンズ87によって平行に成形された後、偏光ビームスプリッター(PBS)88を透過した後、 $1/4$ λ板89を経てディスクに投入される。ディスクからの反射光92は再び $1/4$ λ板89を通過後PBS88に投入される。半導体レーザー85から出射されたレーザー光86は直線偏光であるが $1/4$ λ板89を通過することで円偏光に変わり、ディスクからの反射光92は再度 $1/4$ λ板を通過するために再び直線偏光に戻るが、この過程で直線偏光の偏光方向はレーザー光86とは直交する方向になるため、PBS88は透過せずに反射されて光検出器(PD)93に導かれる。UV硬化樹脂84が内周領域まで拡散すると反射光92の強度が変わるためPD93によって検出可能となる。

【0045】なお、このとき透過光90の光路上にPD91を設置すれば透過光量の変化も検出できる。ただし透過光の検出のみならばPBS88と $1/4$ λ板は不要である。

【0046】反射光量の変化を検出する手段の他の一例を図8に示す。図7ではUV硬化樹脂の充填を検出するためのレーザー光はディスク基板に対して垂直方向から入射したが、ここでは基板垂直方向から斜め方向から入射する。半導体レーザー104を出たレーザー光105はコリメータレンズ106によって平行光に成形された後ディスクの最内周部に投入されるが、このとき基板表面に対して斜めから入射される。図8(a)のように反射層103を設けた基板101にダミー基板102をUV硬化樹脂104で貼り合わせる場合に、UV硬化樹脂104が内周領域まで拡散していない場合には、レーザー光105は基板102の表面、基板102と2枚の基板の空隙111の界面、さらに空隙111と基板101の界面、基板101の裏面で次々に反射されて、それぞれ反射光107、108、109、110となる。ここで反射光108と109の両者の光路上にPD112を設置して、反射光108と109の両者の強度を求める。基板の屈折率 n が1.6のとき反射光108と109の強度の和は約9%である。

【0047】ここでUV硬化樹脂の屈折率 n も基板と略同一の1.6に選ぶと、UV硬化樹脂がさらに内周領域の充填を完了する位置まで拡散した場合には、図8(b)のように、レーザー光105は基板102の表面、基板102とUV硬化樹脂104の界面、さらにUV硬化樹脂104と基板101の界面、基板101の裏面で次々に反射されて、それぞれ反射光113、11

4、115、116となるが、反射光114と115は共に略0%となる。これは基板とUV硬化樹脂の屈折率が略等しいためにその界面で光の反射を起こさないためである。

【0048】すなわち、PD112によって基板内周にUV硬化樹脂が充填されたことを検出することが可能になる。本方式では、内周充填されたときはPD112に到達する反射光量が9%であるのに対して、充填されたときには略0%になるため、大きな反射光量比が得られるというメリットがある。

【0049】なお、本実施の形態2では図6のように基板61上にノズルでUV硬化樹脂を滴下してドーナツ状に塗布し、次に基板62を基板61と中心孔が同心円状になるように、かつ両者の信号面が対向するように密着したが、図2(a)およびその断面図(b)のように反射層23を成膜した基板21と、ダミー基板22を予め微小な隙間を開けて対向させ、その隙間に針状のディスペンサー24を挿入して基板21と基板22を低速で同時に回転しながらUV硬化樹脂25をドーナツ状に充填した後、2枚の基板を密着して一体化してもよい。図6の方法では基板62を基板61の上に急速に密着させると、基板62とUV硬化樹脂の間に気泡が入る場合があったが、ディスペンサーで基板間に樹脂を充填する方法では気泡の混入がなく、従って貼り合わせのタクトタイムを短くできるというメリットがある。

【0050】なお、本実施の形態では基板とUV硬化樹脂の屈折率を略同一としたが、UV硬化樹脂の屈折率が2枚の基板間の空隙の屈折率(すなわち $n=1$)と異なれば本実施の形態は使用可能である。

【0051】また、基板61と基板62を密着した後高速で回転してUV硬化樹脂を拡散させる場合に、中心孔からUV硬化樹脂を吸引してもよい。この方法を図9により説明する。

【0052】反射層123が成膜された基板121とダミー基板122は密着して吸引孔124を有するボス125に取り付けられる。この場合、吸引孔は基板121と基板122のちょうど隙間の位置にくるようにセットされる。一体化した基板は高速回転してUV硬化樹脂128を拡散させるが、このとき吸引ポンプ126を作動させて吸引孔124からUV硬化樹脂を内周に拡散するように吸引する。この場合、最内周領域にはレーザー光127が照射されその反射光あるいは透過光の少なくとも一方をモニターすることで、UV硬化樹脂が最内周領域に拡散してきたことを検出することができる。UV硬化樹脂が最内周領域に拡散してきたことを検出した時、中心孔からの吸引とディスクの回転を停止して図6(e)と同様のディスク全体にUV光を照射する工程に移す。

【0053】なお、UV硬化樹脂を十分に拡散させた後に基板全体にUV光を照射してUV硬化樹脂全体を硬化

させる場合に、一体化した基板を2枚の平板間に挟んで荷重をかけてもよい。この方法を図10を用いて説明する。

【0054】反射層133が設けられた基板131とダミー基板132の間には既にUV硬化樹脂134が充填されているが、本発明による樹脂拡散の検出方法により最内周領域の既定位置でUV硬化樹脂の拡散は停止している。この状態で基板ホルダー135の上に載せ、さらに透明で円盤状のガラス板136を載せて基板に荷重をかけて、基板のチルトを矯正し低減する。ガラス板136はUV光を通すためにその上からUVランプ137によりUV光138を照射してUV硬化樹脂134全体を硬化させる。完成した光ディスクのチルトは荷重を加えない場合に比べて小さく抑えられる。この効果はディスク基板が薄いほど大きい。

【0055】なお、本実施の形態1、2では基板上に反射層のみを設けた再生専用型の光ディスクについて説明したが、基板上に追記型の記録層、あるいは書き換え型の記録層を設けた光ディスクにも本発明は有効であることは言うまでもない。

【0056】また、本実施の形態1、2では反射層は一方の基板のみに設け、他方の基板はダミー基板を採用した場合について説明したが、少なくとも一方の成膜済み基板がUV光を透過する場合には両方の基板に成膜しても良い。成膜済みの基板のUV光の透過率が1%程度でも十分にUV効果樹脂を効果させることは可能であり、本願発明が使用できることを確認した。なお、両方の基板に成膜されておりかつ両者ともUV光の透過性がある場合には、UV光の照射は両方の基板側から同時に照射しても良い。UV光の吸収によって薄膜が発熱する場合あるし、またUV硬化樹脂はUV光の入射側の方が硬化しやすい。従って基板の両方の面からUV照射した方が上下対称でチルトのより少ないディスクが作成できる。なお、図5、図10のように基板に加重を加えながらUV光を照射する場合には、基板ホルダー56、135も透過性のある例えばガラスで作成すれば、上下から同時にUV光を照射することが可能になる。

【0057】なお、本実施の形態1、2では信号を記録した基板とダミー基板は同一のものをを用いたため、ダミー基板もその表面に信号が記録されているが、ダミー基板には信号が記録されている必要はないことは言うまでもない。

【0058】さらに両方の基板に成膜されておりかつ両者ともUV光の透過性がない場合でも、熱硬化性及び紫外線硬化性の両方の特性を有する接着剤樹脂等を用い、かつ最内周、最外周に成膜されていない透明領域があれば、UV光の照射を片側あるいは両方の基板側から同時に照射し透明領域を硬化させて、その後に、熱硬化させるなどの組み合わせによって本願発明を利用することもできる。

【0059】

【発明の効果】上記のように本発明によれば、放射線硬化樹脂による光ディスクの貼り合わせにおいて、放射線硬化樹脂が中心穴へ、はみ出すのを防ぐための最内周のストッパーの有無に関わらず、またストッパーが有る場合にはその位置に関わらず、最内周での樹脂充填を任意の位置に制御することを可能としたものであり、結果として機械的強度が強く、かつ内周樹脂の充填位置が一定で外観上も優れた光ディスクを、歩留まりよく低コストで供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の一例を示す図

【図2】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図1と異なる工程を示す図

【図3】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図1と異なる工程を示す図

【図4】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図1と異なる工程を示す図

【図5】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図1と異なる工程を示す図

【図6】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図

【図7】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程である図6において、最内周でのUV効果樹脂の充填を検出する手段を示す図

【図8】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図6と異なる工程を示す図

【図9】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図6と異なる工程を示す図

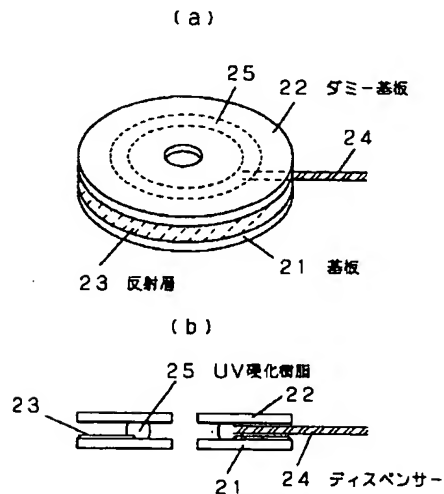
*【図10】本発明による光学的情報記録媒体の製造工程の他の例を示す図で、図6と異なる工程を示す図

【符号の説明】

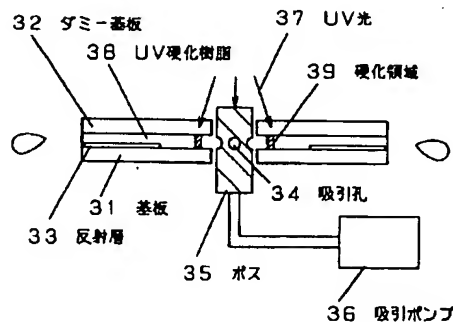
- 1, 21, 31, 41, 51, 61, 81, 101, 1
21, 131 基板
2, 22, 32, 42, 52, 62, 82, 102, 1
22, 132 ダミー基板
3, 23, 33, 43, 53, 63, 83, 103, 1
23, 133 反射層
10 4, 64 ノズル
5, 11, 25, 38, 47, 54, 65, 66, 8
4, 104, 128, 134 UV硬化樹脂
6, 13, 58, 69, 137 UVランプ
8, 14, 37, 59, 70, 138 UV光
24 針状ディスペンサー
34, 124 吸引孔
35, 125 ボス
36, 126 吸引ポンプ
44 UV光源
20 45 光ファイバー
46 スポット光
56, 135 基板ホルダー
57, 136 ガラス板
67, 86, 105, 127 レーザー光
85, 104 半導体レーザー
87, 106 コリメータレンズ
88 偏光ビームスプリッター (PBS)
89 $\lambda/4$ 板
91, 93, 112 光検出器 (PD)

*30

【図2】



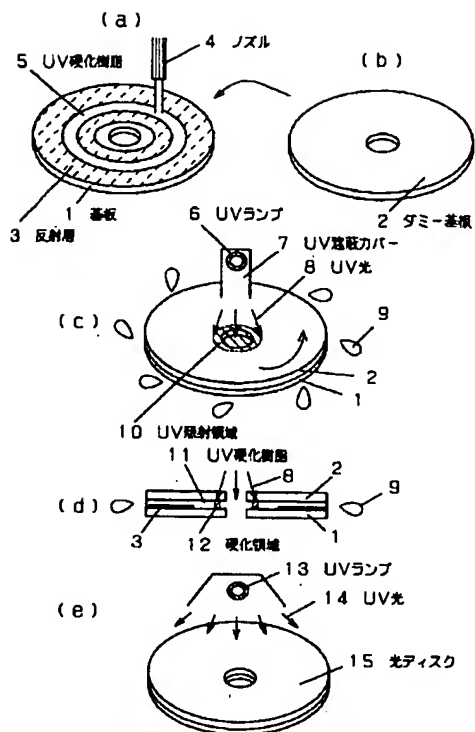
【図3】



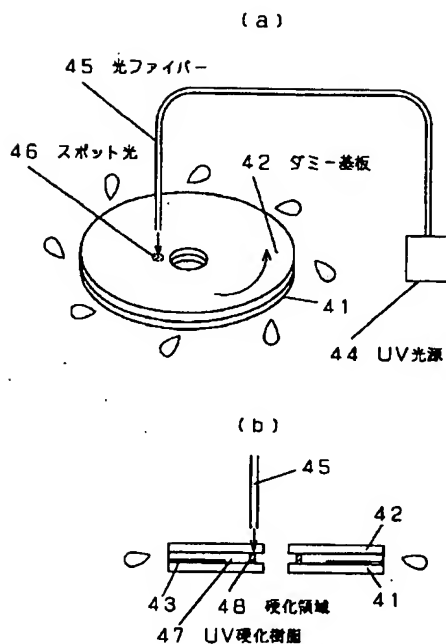
(10)

特開2000-123427

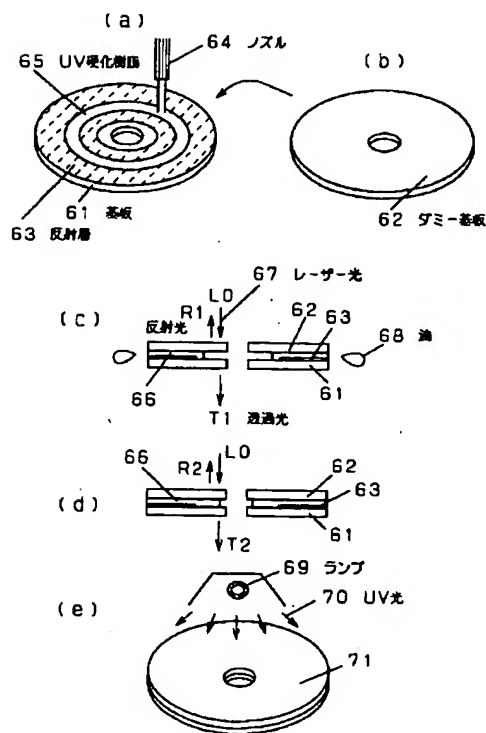
【図1】



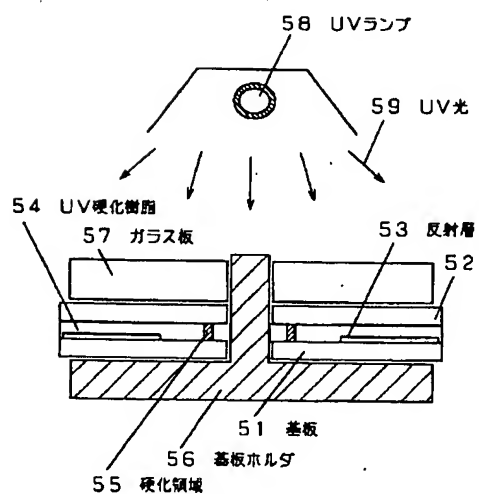
【図4】



【図6】



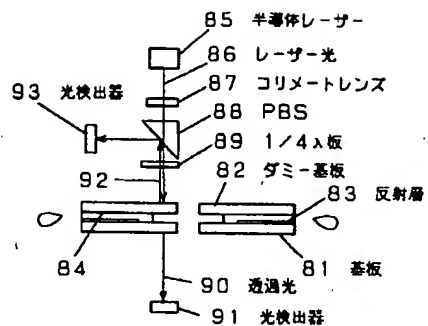
【図5】



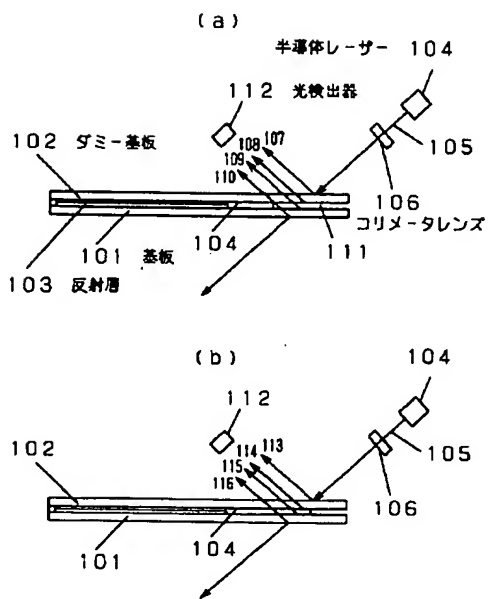
(11)

特開2000-123427

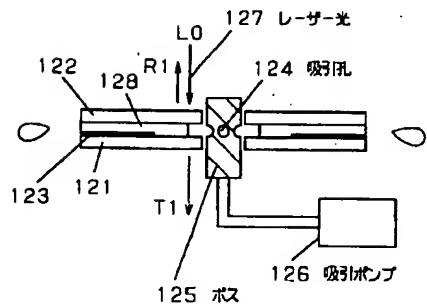
【図7】



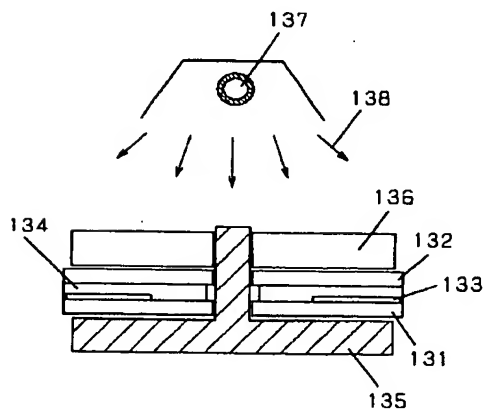
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 英雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) SD121 AA07 FF03 FF04 FF18 GG02
GG28